

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 60170441  
PUBLICATION DATE : 03-09-85

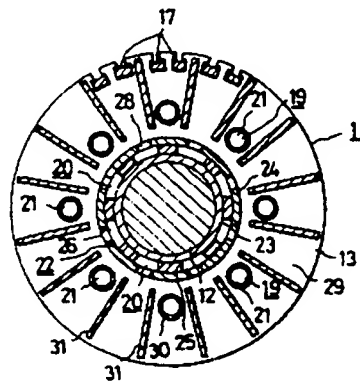
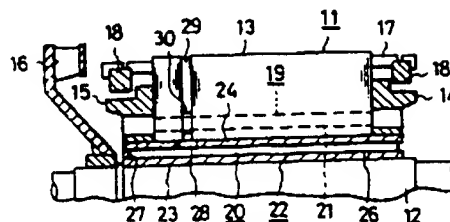
APPLICATION DATE : 14-02-84  
APPLICATION NUMBER : 59024466

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : BABA YOSHINAO;

INT.CL. : H02K 9/06 H02K 1/32

TITLE : MOTOR



**ABSTRACT :** PURPOSE: To substantially uniformly cool a rotor by composing a vent passage of axial and radial vent passages, thereby reducing the sectional area of a magnetic circuit of a rotor core.

CONSTITUTION: A shaft 12 is provided at the axial center of a rotor 11, a rotor core 13 is secured to the shaft 12 through core retainers 14, 15 of both sides, and a fan 16 is secured to one end side of the core 13. An axial vent passage 21 is formed at the core 13 at the prescribed gap on the concentric circle, thereby forming the first vent passage 19. The second vent passage 20 is formed of radial and axial vent passages 29, 26.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (J P)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 昭60-170441

⑬ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)9月3日

H 02 K 9/06  
1/32

6435-5H  
6903-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 電動機

⑯ 特 願 昭59-24466

⑰ 出 願 昭59(1984)2月14日

⑱ 発 明 者 馬 場 良 直 東京都府中市東芝町1番地 東京芝浦電気株式会社府中工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

電動機

2. 特許請求の範囲

シャフトと、このシャフトに固定される回転子鉄心と、この回転子鉄心の上記シャフト側に設けられたスライダ部と、冷却風を通風する第1および第2の通風路とを具備し、上記第1の通風路は、上記回転子鉄心に軸方向に沿って形成された第1の軸方向通風路で構成し、上記第2の通風路は、上記スライダ部に軸方向に沿って形成されかつ上記第1の軸方向通風路の冷却風排出側のみ閉塞された第2の軸方向通風路と、上記回転子鉄心に径方向に沿って形成され上記第2の軸方向通風路の閉塞側に連通する径方向通風路とで構成したことを特徴とする電動機。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明はたとえば誘導電動機等の電動機に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

一般にかご形回転子を用いた誘導電動機は、直流電動機に比べて整流子、ブラシといった保守上の制約となるものがなく、構造が簡単でかつ堅牢であることから一般産業用機械の駆動源として広く用いられている。

特に、電鉄車両業界においては車両駆動用主電動機として直流電動機がその主流を占めているが、最近のパワーエレクトロニクスの発達により車両搭載可能な交流可変速電源（車両用VVVFインバータ主回路電源）が開発されたことにより、上述のかご形誘導電動機を駆動用主電動機として用いる駆動システムが保守点検の容易さ並びに電力回生効率に優れて省エネルギー効果が高いことから注目されてきている。

ところで、従来の誘導電動機には第1図に示すように構成したものがある。この誘導電動機では、固定子コイル（図示しない）に3相電流を印加し回転磁界を作るとローターバー1に電流が流れ、回転子2が回転を開始するが、この

際ローターバー1および回転子鉄心3には銅損あるいは鉄損により熱が発生する。そこで、この発生する熱によるローターバー1及び回転子鉄心3の温度上昇を抑えるため、回転子鉄心3に軸方向通風路4を設け、この中にファン5によって冷却風を通風することによりローターバー1および回転子鉄心3に発生する熱を放熱させて冷却を行なう構成になっていた。

しかしながら、ローターバー1の銅損による発熱は回転子鉄心3よりも多く、その軸方向の温度勾配は第2図に示すようになり、この図に示されるようにローターバー1の位置により温度勾配の生ずる理由は回転子鉄心3内部の軸方向通風路4の冷却風吸入側では冷却風の温度が低く回転子鉄心3を十分に冷却することが可能であるが、冷却風が軸方向通風路4内を流れていく過程で回転子2に発生する熱を吸収し、冷却風排出側では冷却風の温度もかなり上昇するため、冷却風排出側では回転子鉄心3を十分冷却することができなくなることによるも

- 3 -

路均一に冷却することができるようにした電動機を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

本発明は、上記目的を達成するために、シャフトと、このシャフトに固定される回転子鉄心と、この回転子鉄心の上記シャフト側に設けられたスライダ部と、冷却風を通風する第1および第2の通風路とを具備し、上記第1の通風路は、上記回転子鉄心に軸方向に沿って形成された第1の軸方向通風路で構成し、上記第2の通風路は、上記スライダ部に軸方向に沿って形成されかつ上記第1の軸方向通風路の冷却風排出側のみ閉塞された第2の軸方向通風路と、上記回転子鉄心に径方向に沿って形成され上記第2の軸方向通風路の閉塞部に連通する径方向通風路とで構成したことを特徴とするものである。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を第3図～第8図を参照しながら説明する。第3図および第4図中11は本発明に係る電動機の回転子であり、こ

のである。

したがって、ローターバー1には第2図に示すような温度勾配を生じ、場合によっては温度上昇限度値を超えてしまう恐れがある。また、従来の回転子2の構造においては、鉄心押え6、7およびローターバー1のエンドリング8との関係により回転子鉄心3内部の軸方向通風路4の位置をさらにローターバー1側に近づけることが不可能であるため、温度の高い冷却風排出側のローターバー1を十分に冷却することができないという欠点があった。また、回転子鉄心3内部の軸方向通風路4の通風量を多くするため回転子鉄心3内部の軸方向通風路4の径または断面積を大きくすると回転子鉄心3の磁気回路断面積が小さくなり、特性上の問題が生じてくる。

#### 〔発明の目的〕

本発明は上記事情にもとづいてなされたもので、その目的とするところは、回転子鉄心の磁気回路断面積を減少させることなく、回転子を

- 4 -

の回転子11は次のように構成されている。すなわち、軸心部にはシャフト12が設けられ、このシャフト12には回転子鉄心13が両端面側の鉄心押え14、15を介して固定されているとともにこの回転子鉄心13の一端面側にファン16が固定されている。また、上記回転子鉄心13の外周部近傍には多数のローターバー17…が所定間隔をあけて配設され、これらローターバー17…の両端部にはエンドリング18、19が配設されている。

さらに、上記回転子鉄心13の内部には冷却風を通風する第1および第2の通風路19、20が形成されている。

すなわち、上記回転子鉄心13にはその一端面側から他端面側まで軸方向に沿って貫通する複数の第1の軸方向通風路21…が同心円上に所定間隔をあけて形成されており、これにより上記第1の通風路20が構成されている。

また、上記回転子鉄心13の軸心部はスライダ構造となっており、このスライダ部22は、

- 6 -

上記シャフト12に外嵌する内筒23と、この内筒23に所定間隙を存して外嵌される外筒24と、これら内筒23および外筒24間の間隙に軸方向に沿って配設され、この間隙を円周方向に所定間隔で仕切る軸方向仕切板25とで構成され、これら内筒23、外筒24および軸方向仕切板25間により第2の軸方向通風路26が形成されている。そして、この第2の軸方向通風路26は上記ファン16側すなわち上記第1の軸方向通風路21の冷却風排出側が閉塞板27によって閉塞されている。また、上記回転子鉄心13のスパイダ部22外側部分で上記第1の冷却風排出側端面近傍には上記外筒24に形成された透穴28…を介して上記第2の軸方向通風路26の閉塞側に連通する径方向通風路29が形成され、この径方向通風路29には、この径方向通風路29と上記第1の軸方向通風路21とが連通しないように仕切る仕切りリング30…および上記第2の軸方向通風路26からの冷却風を径方向外方へ導びく案内板

-7-

第2の軸方向通風路26内を流れる冷却風は、スパイダ部22の温度上昇が回転子鉄心13に比べ大幅に低いため、温度上昇は少ない。この温度上昇の少ない冷たい状態の冷却風は第2の軸方向通風路26の閉塞端部に当たり、方向を変えて回転子鉄心13内部の径方向通風路29内を通風する。そして、径方向通風路29を通った冷却風は回転子鉄心13外側に吸き上げられ、冷却風排出側のローターバー17を冷却し、ステーター（図示しない）と鉄心13との隙間を通り排風される。

したがって、これら第5図、第6図および第7図に示す2通りの冷却風の流れにより、回転子鉄心部13の冷却風吸入側は従来通りの冷却風の流れて冷却され、従来温度の高い冷却風排出側の鉄心部13およびローターバー17は、第2の通風路20を設けたことによる放熱面積の増大および温度上昇の少ない冷却風を直接ローターバー17に吹き付けることにより冷却され、これにより冷却風排出側の鉄心13および

-9-

特開昭60-170441(3)

31が配設されている。そして、この径方向通風路29と上記第2の軸方向通風路26とによって上記第2の通風路20が構成されている。

次に、以上の構成による作用を説明する。

第5図は第1の通風路19内を通風する冷却風の様子を示したものであり、温度の低い冷却風は回転子鉄心13の一端側より第1の通風路19（第1の軸方向通風路21）内に入り、回転子鉄心13を冷却する。そして、回転子鉄心13の熱を吸収して温度の上昇した冷却風は回転子鉄心13の他端側から排風される。この第5図に示す冷却方法は従来の誘導電動機に適用されているものと同様であり、この冷却方法のみでは冷却風排出側のローターバー17の温度上昇を十分押えることが出来ない。

第6図および第7図は第2の通風路20を通風する冷却風の様子を示したものであり、温度の低い冷却風はスパイダ部22の一端側より第2の軸方向通風路26内に入り、この第2の軸方向通風路26内を通風する。このとき、この

-8-

ローターバー17の冷却効果を高めることができ、以て回転子鉄心13の磁気回路断面積を減少させることなく、回転子11を略均一に冷却することができる。

この結果、ローターバー17の温度勾配は、第8図に示すようになり、ローターバー17の温度上昇を限度値以内に十分押えることが可能となる。

また、ローターバー17の温度上昇を押えることにより、①軸受部の温度上昇を防ぐこと、②ローターバー17の熱応力による変形を防ぎ、また回転子11の熱膨張による回転子11の不均り合い振動を防止すること、③絶縁物および金属接合部の信頼性を向上させて誘導電動機の寿命を延ばすこと等ができる。

なお、本発明は上記実施例に限定されず、たとえば第9図に示すように、第2の通風路20の径方向通風路29を複数段に設けてもよく、また第10図に示すように第2の通風路20の第2の軸方向通風路26の一端をファン16に

-10-

より閉塞してもよい。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、シャフトと、このシャフトに固定される回転子鉄心と、この回転子鉄心の上記シャフト側に設けられたスライダ部と、冷却風を通風する第1および第2の通風路とを具備し、上記第1の通風路は、上記回転子鉄心に軸方向に沿って形成された第1の軸方向通風路で構成し、上記第2の通風路は、上記スライダ部に軸方向に沿って形成されかつ上記第1の軸方向通風路の冷却風排出側のみ閉塞された第2の軸方向通風路と、上記回転子鉄心に径方向に沿って形成され上記第2の軸方向通風路の閉塞部に連通する径方向通風路とで構成したから、回転子鉄心の磁気回路断面積を減少させることなく、回転子を略均一に冷却することができる等の優れた効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の誘導電動機の回転子を示す縦断面図、第2図は従来の誘導電動機のローター

-11-

特開昭60-170441(4)

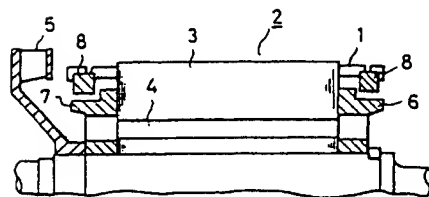
バーの温度勾配を示す図、第3図～第8図は本発明の一実施例を示すもので、第3図は誘導電動機の回転子を示す縦断面図、第4図は同じく横断面図、第5図は第1の通風路の通風を示す縦断面図、第6図は第2の通風路の通風を示す縦断面図、第7図は同じく横断面図、第8図はローターバーの温度勾配を示す図、第9図および第10図は本発明のそれぞれ異なる他の実施例を示す縦断面図である。

11…回転子、12…シャフト、13…回転子鉄心、22…スライダ部、19…第1の通風路、20…第2の通風路、21…第1の軸方向通風路、26…第2の軸方向通風路、29…径方向通風路。

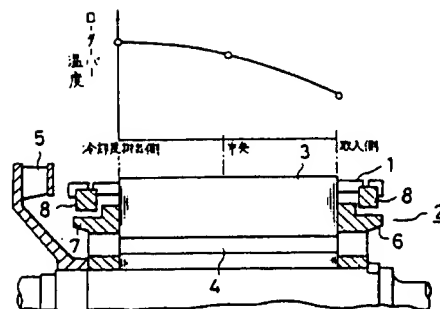
出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

-12-

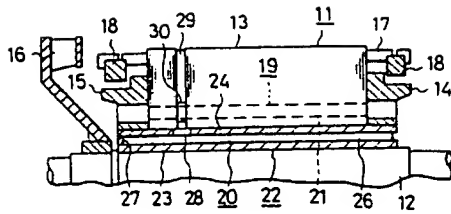
第 1 図



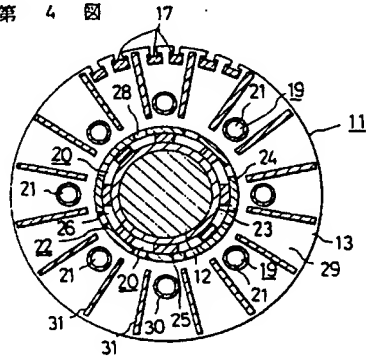
第 2 図



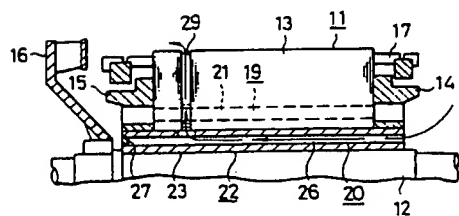
第 3 図



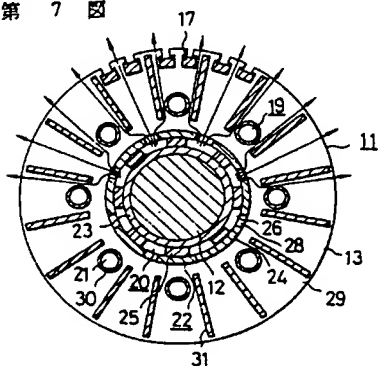
第 4 図



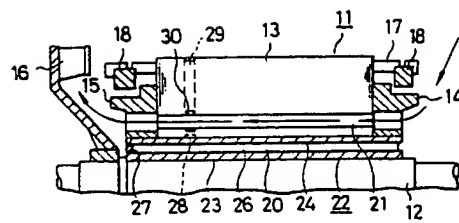
第 6 図



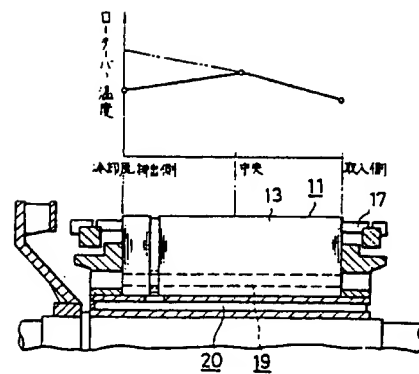
第 7 図



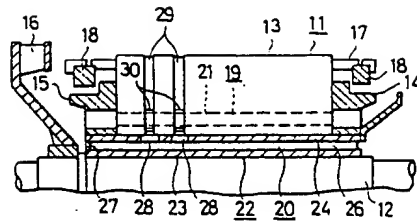
第 5 図



第 8 図



第 9 図



第 10 図

